



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#2
ST
07.0303

In re application of : **Confirmation No. 6261**
Hiroshi HAYASHINO et al. : **Docket No. 2001_1517A**
Serial No. 09/972,962 : **Group Art Unit 2661**
Filed October 10, 2001 :

COMMUNICATIONS CONTROL METHOD

RECEIVED

JUN 20 2003

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Technology Center 2600

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-310392, filed October 11, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hiroshi HAYASHINO et al.

By Charles R. Watts
Charles R. Watts
Registration No. 33,142
Attorney for Applicants

CRW/asd
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
June 19, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-310392

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

RECEIVED

JUN 20 2003

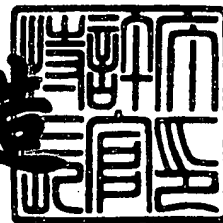
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3087937

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022520444

【提出日】 平成12年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28
H04L 29/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 林野 裕司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 安道 和弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 近江 慎一郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 原田 泰男

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信方法、送信装置及び受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の端末間でデータ通信を行う通信システムであって、
アイソクロナスデータを伝送するアイソクロナスデータ伝送領域と非同期データを伝送する非同期データ伝送領域からなるフレームを繰り返し伝送路内に配置し、

送信局はアイソクロナスデータに誤り検出符号を付加してアイソクロナスデータ伝送領域で伝送し、

受信局は受信したアイソクロナスデータの誤り検出を行い、誤り検出結果の情報を送信局に通知し、

送信局は誤り検出結果の情報に基づき誤りを検出したアイソクロナスデータを非同期データ伝送領域で再送し、

受信局は非同期データ伝送領域で再送されたアイソクロナスデータを受信することを特徴とする通信方法。

【請求項 2】 送信局は前記アイソクロナスデータに誤り検出符号を付加した後、さらに誤り訂正符号を付加して送信し、

受信局は前記アイソクロナスデータを受信し、誤り訂正をした後、誤り検出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 3】 送信局は前記アイソクロナスデータを複数のアイソクロナスブロックに分割し、

それぞれのアイソクロナスブロックに誤り検出符号を付加して伝送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 4】 通信システムの制御を行う制御局は前記アイソクロナスデータの誤り検出結果の情報をアイソクロナスデータ伝送領域で送信時刻を指定して送信局に通知することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 5】 前記制御局は前記アイソクロナスデータの誤り検出結果の情報を送信する時刻をアイソクロナスデータ伝送領域の先頭で指定することを特徴とする請求項 4 に記載の通信方法。

【請求項 6】 前記制御局は前記アイソクロナスデータの誤り検出結果の情報を送信する時刻をフレームの先頭に別途設けた制御データ伝送領域で指定することを特徴とする請求項 4 に記載の通信方法。

【請求項 7】 前記制御局は前記アイソクロナスデータの誤り検出結果の情報を送信する時刻を 1 つあるいは複数フレーム前の非同期データ伝送領域で指定することを特徴とする請求項 4 に記載の通信方法。

【請求項 8】 通信システムの制御を行う制御局は非同期データ伝送領域でアイソクロナスデータを受信した 1 つあるいは複数の受信局に順次ポーリングし、ポーリングを受けた受信局は前記アイソクロナスデータの誤り検出結果の情報を送信局に送信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 9】 通信システムの制御を行う制御局は非同期データ伝送領域でアイソクロナスデータの再送を行う複数の送信局に対し順次ポーリングし、ポーリングを受けた送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータを再送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 1 0】 前記送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータを複数のパケットに分割し、非同期データ伝送領域で再送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 1 1】 前記送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータに対し変調方式を変更して変調し、非同期データ伝送領域で再送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 1 2】 前記送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータに対し符号化率を変更して符号化し、非同期データ伝送領域で再送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 1 3】 前記送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータに対し変調方式及び符号化率の組み合わせを変更して符号化変調し、非同期データ伝送領域で再送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 1 4】 前記送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータを複数回連続して非同期データ伝送領域で再送することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 15】 アイソクロナスデータの再送処理に費やすことが可能な時間をあらかじめ設定し、アイソクロナスデータの再送処理を前記設定時間内において行うことを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 16】 送信局は前記アイソクロナスデータの再送処理に費やすことが可能な時間分のデータサイズのアイソクロナス送信バッファを設け、

非同期データ伝送領域で誤りを検出したアイソクロナスデータの再送処理を繰り返し、

前記アイソクロナス送信バッファのサイズを超えた場合に再送を打ち切ることを特徴とする請求項 15 に記載の通信方法。

【請求項 17】 前記アイソクロナスデータの再送処理に費やすことが可能な時間をフレーム内の非同期データ伝送領域の最後までとし、

非同期データ伝送領域で誤りを検出したアイソクロナスデータの再送を繰り返し、

非同期データ伝送領域の最後までにアイソクロナスデータを誤り無く受信できなかった場合に再送を打ち切ることを特徴とする請求項 15 に記載の通信方法。

【請求項 18】 前記アイソクロナスデータの再送処理に費やすことが可能な時間から再送可能回数を算出し、

非同期データ伝送領域で誤りを検出したアイソクロナスデータの再送処理を繰り返し、

所定の回数再送を繰り返した後、再送を打ち切ることを特徴とする請求項 15 に記載の通信方法。

【請求項 19】 各アイソクロナスデータの種類毎に再送処理に費やすことが可能な時間をあらかじめ設定し、前記アイソクロナスデータについての再送処理を前記設定時間内において行うことを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 20】 送信局はアイソクロナスデータ伝送領域で複数の端末からなるグループに対しアイソクロナスデータをマルチキャストし、

通信システムの制御を行う制御局はグループに登録されている受信局に順次ポーリングを行い、

前記グループに属する受信局は受信したアイソクロナスデータの誤り検出を行

い、前記制御局からのポーリングに従い誤り検出結果の情報を送信局に送信し、
送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータを非同期データ伝送領域で前記グループにマルチキャスト再送し、

アイソクロナスデータ伝送領域で受信したアイソクロナスデータに誤りを検出した受信局は非同期データ伝送領域でマルチキャスト再送されたアイソクロナスデータを受信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 2 1】 送信局はアイソクロナスデータ伝送領域ですべての端末にアイソクロナスデータをブロードキャストし、

通信システムの制御を行う制御局はすべての受信局に順次ポーリングを行い、すべての受信局は受信したアイソクロナスデータの誤り検出を行い、前記制御局からのポーリングに従い誤り検出結果の情報を送信局に送信し、

送信局は誤りを検出したアイソクロナスデータを非同期データ伝送領域ですべての受信局にブロードキャスト再送し、

アイソクロナスデータ伝送領域で受信したアイソクロナスデータに誤りを検出した受信局は非同期データ伝送領域でブロードキャスト再送されたアイソクロナスデータを受信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 2 2】 前記制御局は非同期データ伝送領域でアイソクロナスデータを受信した複数の受信局に対し、

誤り検出結果の情報の送信時刻を指定して 1 回のポーリングで一括してポーリングし、

受信局は指定された時刻に前記アイソクロナスデータの誤り検出結果の情報を送信局に送信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 2 3】 前記制御局は非同期データ伝送領域でアイソクロナスデータの再送を行う複数の送信局に対し、1 つあるいは複数の再送するアイソクロナスデータ及び送信時刻を指定して 1 回のポーリングで一括してポーリングし、

送信局は指定された時刻に指定されたアイソクロナスデータを送信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信方法。

【請求項 2 4】 複数の端末とアイソクロナスデータ及び非同期データの通信を行う通信装置において、

アイソクロナスデータを保持する送信バッファと、
前記送信バッファに保持されているアイソクロナスデータに誤り検出符号を付加する誤り検出符号化手段と、
誤り検出符号化手段の出力を伝送路に対し送信する送信手段と、
前記送信バッファ及び前記送信手段に対し、
アイソクロナスデータのアイソクロナスデータ伝送領域での送信、
受信したアイソクロナスデータの誤り検出結果の情報の送信、
及び誤りを検出したアイソクロナスデータの非同期データ伝送領域での再送を指示する制御手段を有することを特徴とする送信装置。

【請求項 2 5】 複数の端末とアイソクロナスデータ及び非同期データの通信を行う受信装置において、

アイソクロナスデータ伝送領域で伝送されたアイソクロナスデータの受信、
アイソクロナスデータの誤り検出結果の情報の受信、
及び非同期データ伝送領域で再送されたアイソクロナスデータの受信を行う受信手段と、

前記受信手段により受信されたアイソクロナスデータの誤り検出復号化を行い誤り検出を行う誤り検出手段と、

前記誤り検出手段により誤り検出復号化されたアイソクロナスデータを保持する受信バッファを有することを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有線、無線あるいは有線及び無線が混在する通信ネットワークシステムにおいて端末間でアイソクロナスデータ及び非同期データを同一の伝送路でデータ通信を行うための通信方法に関し、特にアイソクロナスデータの再送方式に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

家庭内やオフィス内において各種映像機器やコンピュータ及びその周辺機器な

どの複数の機器を接続してネットワークを構成し、それぞれの機器が扱うデータを伝送する場合、映像や音声のようにリアルタイム性を有するデータ（以下、アイソクロナスデータ）とインターネットへのアクセスのようにバースト性を有するデータ（以下、非同期データ）が混在する伝送路が構成される。その代表的なものとして有線系ではIEEE 1394が注目されている。ネットワークに接続された各種機器間でアイソクロナスデータ及び非同期データを伝送するための従来技術をIEEE 1394をもとに説明する。

【0003】

図16にIEEE 1394の伝送フォーマットを示す。図16において201はサイクルスタートパケット、202～204はアイソクロナスパケット、205、206は非同期パケット、207、208はそれぞれ非同期パケット205、206に対するアクノリッジパケットである。

【0004】

IEEE 1394はアイソクロナス伝送を行っている状態において、 $125\mu\text{sec}$ の基本周期のサイクル構造を有する。IEEE 1394のネットワークにはアイソクロナス伝送の制御を行うアイソクロナス管理局が存在し、 $125\mu\text{sec}$ 周期のサイクルの先頭でアイソクロナス管理局からサイクルスタートパケット201が送信される。アイソクロナスデータを送信したい端末はサイクルスタートパケット201に続いて、アービトレーションを行ってバス制御を獲得し（図示せず）、アイソクロナスパケット202を送信する。以降、アイソクロナスデータを送信したい他の端末も引き続きアービトレーションを行ってバス制御を獲得し、順次アイソクロナスパケット203、204を送信する。

【0005】

アイソクロナスパケットを送信し終わると、非同期パケットを送信したい端末はアービトレーションを行ってバス制御を獲得し（図示せず）、非同期パケット205を送信する。非同期パケット205を受信した端末は非同期パケット205の受信状態を通知するためアクノリッジパケット207を送信する。

【0006】

このように、IEEE 1394ではアイソクロナスデータの伝送領域と非同期

データの伝送領域が分けられ、あらかじめ伝送帯域を確保して伝送を行うアイソクロナスデータは伝送誤りがあった場合にも再送制御を行わず、非同期データについては伝送誤りがあった場合には再送制御を行う。以上のようにアイソクロナスパケット、非同期パケット及び非同期パケットに対するアクノリッジパケットを送信する $125\mu\text{sec}$ のサイクルを繰り返し、アイソクロナスデータ及び非同期データの伝送を行う。

【0007】

以上、有線系でアイソクロナスデータを伝送するためのIEEE1394について説明したが、さらに近年家庭内やオフィス内のネットワーク化において、配線工事が不要で接続機器の移動が可能な無線ネットワークが期待され、IEEE802.11や前記IEEE1394を無線化したワイヤレス1394などの高速の無線ネットワークが望まれるようになってきた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

IEEE1394は本来高品質な伝送路を想定した規格であるが、家庭内やオフィス内のネットワークを構成するには伝送距離の長距離化が必要となり、距離が長くなるにつれて伝送路の品質の低下する。さらにIEEE1394のような高速なネットワークを無線化した場合には、その伝送品質は有線の場合に比べて大きく低下する。

【0009】

このように伝送路の通信品質が低下した状況下で、高速のアイソクロナスデータを伝送すると伝送誤りが発生する確率が高くなり、また伝送誤りが発生してもアイソクロナスデータについては再送制御を行わないため、アイソクロナスデータを受信して再生した映像や音声に乱れが生じる。

【0010】

従って、本発明の目的は映像や音声のようなアイソクロナスデータを長距離化したケーブルや無線のような信頼性が高くない伝送路上においても高品質な通信方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を達成するために、本発明に係る通信方法では、送信局はアイソクロナスデータ伝送領域でアイソクロナスデータに誤り検出符号を付加して伝送し、誤りが検出されたアイソクロナスデータは非同期データ伝送領域で再送するようにしている。

【0012】

さらに、非同期データ伝送領域でのアイソクロナスデータの再送処理に費やすことができる時間をあらかじめ設定して、その設定時間内においてアイソクロナスデータの再送処理を行うようにしている。

【0013】

また、アイソクロナスデータを複数の端末に対してマルチキャストする場合、あるいはすべての端末に対してブロードキャストする場合、非同期データ伝送領域での再送時に誤りを検出した受信局のみが当該アイソクロナスデータを受信するようにしている。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0015】

(実施の形態1)

本通信方法は家庭内やオフィス内において有線、無線あるいはその双方が混在ネットワークを構成し、テレビやビデオの映像伝送やコンピュータなどでデータ伝送等を行うものである。まず、図1を参照して本発明が適用される家庭内のネットワークの概要について説明する。なお、本実施の形態では主に家庭内で用いられる無線ネットワークに主体をおいてシステム構成を説明したものであるが、大規模なオフィスなどケーブルを長距離敷設したような有線ネットワークや有線及び無線が混在するネットワークにおいても適用できる。

【0016】

家庭内に設けられたセットトップボックス16は内蔵された通信装置により他の機器と接続されるとともに、外部のデジタルケーブル網と接続してインター

ネットアクセスを行ったり、アンテナを介してBS放送やCS放送を受信する。デジタルテレビ15やデジタルビデオ14はそれぞれ内蔵された通信装置によりセットトップボックス16から送られてくる映像を表示したり、録画したりする。

【0017】

また、コンピュータ11は内蔵された通信装置によりデジタルビデオ14に録画されている映像を受信し再生表示することができる。コンピュータ12やデジタルビデオ13も内蔵された通信装置により無線局17と接続され、無線局17を介して他の機器に接続され同様の機能を果たす。本実施の形態では無線局17を家庭内ネットワーク10の制御局としており、上記の機器に対し制御情報を送信したりポーリング制御を行う。

【0018】

次に、各種機器や無線局などに内蔵された本発明の通信装置の構成を図2を参照して説明する。インタフェース21は各種機器が扱う映像や音声などのデータの受け渡しを行い、送信バッファ22に入力したり、受信バッファ28から受け取ったりする。送信バッファ22は制御手段23の指示に従い、送信するデータにデータの種別などの情報を付加して誤り検出符号化手段24へ出力する。誤り検出符号化手段24は送信データに誤り検出符号を付加し、送信手段25へ出力する。送信手段25は制御手段23の指示に従い、送信データに誤り訂正符号化を施し、変調して伝送路へ送信する。

【0019】

受信手段26は伝送路から受信したデータを復調して、誤り検出復号化手段27へ出力する。誤り検出復号化手段27は復調した受信データの誤り検出復号を行い、受信バッファ28に出力するとともに、誤り検出結果を制御手段23に通知する。制御手段23は誤り検出の結果を当該受信データの送信元に通知するために、誤り検出結果の情報（以下、ACKパケット）を送信バッファ22に用意し、送信の指示をする。

【0020】

制御手段23は受信バッファ28に保持されている受信データを検索し、受信

データがACKパケットである場合、誤り検出の結果を分析して正常に受信されていない送信データがある場合にその再送を送信バッファ22に指示する。

【0021】

以上のように構成された通信装置において、本発明のアイソクロナスデータの再送方法について詳細に説明する。図3に伝送フレームフォーマットを示す。フレーム30は制御領域31、アイソクロナスデータ伝送領域32、及び非同期データ伝送領域33により構成され、繰り返し伝送路上で伝送される。制御領域31では、制御局17からネットワークの制御情報やアイソクロナスデータ伝送領域32の帯域割当て情報などが伝送される。映像や音声のようなアイソクロナスデータやコンピュータが扱う非同期データを同じ伝送路上で扱う場合、アイソクロナスデータを伝送するための帯域をあらかじめ確保するためにアイソクロナスデータ伝送領域32を設け、これを複数の帯域に分割してアイソクロナスデータを伝送する。残りの帯域は非同期データ伝送領域33として制御局からのポーリングにより非同期データの伝送を行う。

【0022】

通信装置20のインタフェース21が他の機器へ送信する映像や音声などのデジタルデータを受け取るとアイソクロナスデータとして送信バッファ22へ格納される。送信するアイソクロナスデータがあれば、制御手段23はアイソクロナスデータを所定のサイズ毎にアイソクロナスブロック35に分割し、ヘッダ34をつける。ヘッダ34には送信先の機器のアドレス、元のアイソクロナスデータサイズ、分割されたアイソクロナスブロックのサイズ、及びブロック数、アイソクロナスブロックの順番を示すシーケンス番号などが含まれる。

【0023】

図3では5つのアイソクロナスデータIso1～Iso5が伝送されている様子を示している。アイソクロナスデータ伝送領域32内でアイソクロナスデータIso1～Iso5を送信するタイミングは制御局17から制御領域31において指示されている。これら5つのアイソクロナスデータはそれぞれ制御領域31において割当てられた帯域を占有して、1つの端末からあるいは別々の端末から他の端末へ伝送される。

【 0 0 2 4 】

図 3 では、アイソクロナスデータ I s o 3 ~ 5 はそのまま伝送されているが、I s o 1 及び I s o 2 はサイズが大きいので、それぞれアイソクロナスブロック I s o 1 (1) ~ I s o 1 (4) 及び I s o 2 (1) ~ I s o 2 (3) に分割されて伝送されている。これはサイズの大きいアイソクロナスデータをそのまま送信すると伝送誤りを受ける確率が高くなり、再送頻度が高くなるためである。また、小さいブロック分割しておけば、再送を行う際にも誤ったブロックのみ再送すればよく、帯域の有効利用が可能である。

【 0 0 2 5 】

誤り検出符号化手段 2 4 は送信するアイソクロナスブロック毎に誤り検出符号 C R C を付加する。送信手段 2 5 はヘッダ 3 4、アイソクロナスブロック 3 5、C R C 3 6 により構成された送信データに誤り訂正符号化を施し、変調を行って、アイソクロナスデータ伝送領域 3 2 内の指定されたタイミングで伝送路に送信する。誤り訂正符号化方式としては B C H やリードソロモンのようなブロック符号化あるいは畳み込み符号化などがあり、双方を組み合わせて利用しても良い。

【 0 0 2 6 】

また、変調方式としては B P S K、Q P S K、8 相 P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M などがある。さらに、前記変調を施した後に O F D M 変調して送信することも可能である。これらの符号化方式、変調方式の組み合わせは制御手段 2 3 より指示される。あらかじめどの符号化方式及び変調方式が使用されているかは、制御領域 3 1 で受信端末にあらかじめ通知することも可能であるし、変調後所定の方法で送信データの前にプリアンブルを付加して受信端末に通知することもできる。

【 0 0 2 7 】

次に、通信装置 2 0 の受信側の動作について説明する。受信手段 2 6 が受信したデータは復調及び誤り訂正復号化され、誤り検出復号化手段 2 7 へ出力される。誤り検出復号化手段 2 7 は C R C の検査を行い、C R C を取り除いたヘッダ及びアイソクロナスブロックを順次受信バッファ 2 8 に格納する。C R C の検査結果は制御手段 2 3 に通知する。

【0028】

制御手段23はCRC検査の結果誤りが無かった場合、受信バッファ28内に格納されたアイソクロナスブロックのヘッダを解析し、シーケンス番号順に並べ替えて元のアイソクロナスデータを再構築し、インタフェース21に出力する。CRC検査の結果誤りがあった場合、該当のヘッダ及びアイソクロナスブロックは受信バッファ28から除去する。誤りのあったアイソクロナスブロックは以下に説明する再送制御により受信され、元のアイソクロナスデータを再構築し、インタフェース21に出力される。

【0029】

アイソクロナスブロックの再送制御はCRC検査結果の通知、非同期データ伝送領域でのアイソクロナスブロックの再送、及び再送したアイソクロナスブロックのCRC検査結果の通知を行う。

【0030】

最初に、CRC検査の結果を送信端末に通知する方法を説明する。制御手段23はCRCの検査結果を送信端末に通知するためのACKパケットを構成し、送信バッファに格納する。ACKパケットはアイソクロナスブロックのシーケンス番号毎にCRC検査の結果を示して、送信元の端末のアドレスを受信先に指定して構成する。

【0031】

ACKパケットの送信方法は大きく分けて2通りある。制御局からのポーリングによる方法、すなわち非同期データ伝送領域で送信する方法とアイソクロナスデータ伝送領域でACKパケットの伝送帯域を割当て送信する方法である。

【0032】

まず、ポーリングによる送信方法を図4を用いて説明する。制御局はアイソクロナスデータ伝送領域で伝送帯域を割当てたアイソクロナスデータの受信端末に対しACK送信のポーリングを行う。例えば、図4では端末1から端末2へアイソクロナスデータ伝送領域でアイソクロナスブロックを1個送信しているので、制御局は端末2に対し端末1へのACK送信のポーリングを行う。ACK送信のポーリングを受け取った端末2は端末1にACKパケットを送信する。

【0033】

このACKパケットのフォーマットを図5に示す。ACKパケットはパケット種別や送信元アドレス及び送信先アドレスなどを含むパケットヘッダ、個別のアイソクロナスデータの確認のため制御局が割り当てるアイソクロナスデータ番号、分割されたアイソクロナスブロックのシーケンス番号、該当するシーケンス番号のアイソクロナスブロックの受信状態、及びCRCからなる。上記の場合、アイソクロナスブロックを1個しか送信していないので、ACKパケットのシーケンス番号及び受信状態は1つのみで構成される。端末3から端末4へのように3個のアイソクロナスブロックが送信された場合、ACKパケットのシーケンス番号及び受信状態をそれぞれ3つまとめて送信する。以上により、アイソクロナスデータを受信した端末はCRC検査の結果を送信元の端末に通知する。

【0034】

次に、ACKパケットのアイソクロナスデータ伝送領域での送信方法を図6及び図7を用いて説明する。ACKパケットをアイソクロナスデータ伝送領域で伝送するには、ACKパケットの伝送帯域を割り当てる必要がある。ACKパケットの伝送帯域の割り当ては制御局から制御領域において制御パケットをアイソクロナスデータの受信端末宛てに送信することで可能となる。制御パケットの構成の一例を図7に示す。基本的に制御パケットは制御局からすべての端末に対してブロードキャストされる。

【0035】

制御パケットはヘッダ、個別のアイソクロナスデータを識別するためのアイソクロナスデータ番号及びそれぞれのアイソクロナスデータ番号に対する帯域割り当て情報、誤り検出符号CRCにより構成される。さらに、アイソクロナスデータに対する帯域割り当て情報はアイソクロナスデータ長、分割されたアイソクロナスブロック数、ACKパケットを送信する時刻と分割されたアイソクロナスブロック毎にアイソクロナスブロックの順番を表すシーケンス番号、アイソクロナスブロック長、アイソクロナスブロック送信時刻からなる。

【0036】

図6はアイソクロナスデータ伝送領域にアイソクロナスデータIso1～Iso

04 及びアイソクロナスデータ Iso1 ~ Iso4 に応答する ACK パケット Ack1 ~ Ack4 が割り当てられている様子を現している。図 6 (a) においては、アイソクロナスデータ Iso1 の分割された各アイソクロナスブロック Iso1 (1) ~ Iso1 (4) はそれぞれ時刻 Ti1 ~ Ti4 に送信される。また、アイソクロナスブロック Iso1 (1) ~ Iso1 (4) の誤り検出結果の情報を通知する ACK パケット Ack1 は時刻 Ta に 1 送信される。アイソクロナスブロック Iso1 (1) ~ Iso1 (4) のサイズや送信時刻及び ACK パケット Ack1 の送信時刻は図 7 の制御パケットのブロック長や送信時刻により指定される。

【0037】

図 6 (a) では各アイソクロナスデータの送信直後に ACK パケットの帯域を割り当てるようにしたが、図 6 (b) のようにアイソクロナスデータ Iso1 ~ Iso4 をすべて伝送してから、ACK パケット Ack1 ~ Ack4 を伝送するように帯域を割り当てることも可能である。これは、端末の性能により、アイソクロナスブロック受信直後に ACK パケットの送信処理を行うことができない場合には有効である。

【0038】

なお、上記 ACK パケットの伝送帯域の割り当て方法に関しては制御領域で、制御パケットを送信するかわりに、アイソクロナスデータ伝送領域の先頭で前記制御パケットの同様の機能を果たす帯域割り当てパケットを送信することでも可能となる。また、他の方法として、1 つあるいは複数フレーム前の非同期データ伝送領域において同様の帯域割り当てパケットを送信することでも可能となる。

【0039】

以上のように、ACK パケットによりアイソクロナスデータの CRC 検査結果が送信元の端末に通知され、通信装置 20 の受信バッファ 28 に格納される。制御手段 23 は受信バッファ 28 内に保持されている ACK パケットを検索し、アイソクロナスブロックの受信状態を調べる。正常に受信されていないアイソクロナスブロックがある場合に、送信バッファに保持されている該当のアイソクロナスブロックの再送を行う。

【0040】

図8を用いてアイソクロナスブロックの再送方法について説明する。図8においてはACKパケットの送信方法はポーリング方式を用いているが、前述の他の方式においてもアイソクロナスブロック再送は同様の動作を行う。図8において、端末1から端末2へアイソクロナスブロックI1, 1が伝送され、端末3から端末4へI2, 1～I2, 3が伝送されている。これに対し、それぞれACKパケットACK1及びACK2が送信元の端末及び制御局に向けて送信される。ACKパケットは送信先アドレスとしてアイソクロナスブロックの送信元のアドレスを指定するが、制御局は再送制御を行うためにACKパケットの情報が必要となるためすべてのACKパケットを受信する。

【0041】

ここで、例えば端末4においてアイソクロナスブロックI2, 3から伝送誤りが検出されたとすると、ACKパケットACK2にはアイソクロナスブロックI2, 3が正常に受信されなかったという情報が載せられ、制御局及び端末3に届く。制御局はこの情報から、アイソクロナスブロックI2, 3の再送を行うようアイソクロナスブロックI2, 3の送信元である端末3に対して非同期データ伝送領域でアイソクロナスブロック再送ポーリングPoll-Iso2, 3を行う。端末3はACKパケットACK2を受信して、端末3内の制御手段は送信バッファからアイソクロナスブロックIso2, 3の再送の用意をする。制御局からのアイソクロナスブロック再送ポーリングPoll-Iso2, 3を受信すると、制御手段は送信バッファに対し、アイソクロナスブロックIso2, 3の送信の指示を出し、誤り検出符号化の後、送信手段から伝送路へ送信する。

【0042】

端末4は非同期データ伝送領域で再送されたアイソクロナスブロックIso2, 3を受信すると、誤り検出復号化手段で誤り検出を行い、正常に受信されていればアイソクロナスブロックIso2, 3を受信バッファに格納する。アイソクロナスブロックI2, 1～I2, 3はすべて正常に受信されたので、受信バッファで元のアイソクロナスデータが復元されインタフェースへ出力される。

【0043】

以上の動作により、アイソクロナスデータ伝送領域 3 2 で伝送誤りを起こしたアイソクロナスブロックの非同期データ伝送領域 3 3 での再送が可能となる。

【 0 0 4 4 】

ところで、伝送誤りが繰り返し起こるような場合には伝送路の状態が悪い場合が想定される。そこで、アイソクロナスデータの再送を行うに際し、再送時の伝送誤りを低減し、再送回数を少なくするための方法について説明する。

【 0 0 4 5 】

第 1 の方法は再送時にアイソクロナスブロックをさらに複数のアイソクロナスパケットに分割して伝送する。制御手段 2 3 の指示により送信バッファ 2 2 においてアイソクロナスブロックを所定の単位毎に分割し、その順番を示すシーケンス番号などからなるヘッダを付加し、アイソクロナスパケットを構成して伝送を行う。伝送するブロックの単位を細かく分割することで、それぞれのアイソクロナスパケットが伝送誤りを含む確率が低くなり、アイソクロナスブロック全体を再送する必要がなくなり、伝送効率が改善する。

【 0 0 4 6 】

第 2 の方法は再送時に符号化率あるいは変調方式を変更する。制御手段 2 3 はアイソクロナスデータの再送時に送信手段 2 5 に対して、伝送誤り率が改善するように符号化率および変調方式のいずれか一方あるいは双方を変更するよう指示する。例えば、アイソクロナスデータ伝送領域でアイソクロナスブロックを伝送時、1 6 Q A M で変調して伝送誤りが起こったとすると、非同期データ伝送領域での再送時には当該のアイソクロナスブロックを Q P S K で変調して伝送することで、再送時に伝送誤りを受ける確率は少なくなる。これは一般的に 1 6 Q A M よりも Q P S K の方が誤り耐性が強いためである。

【 0 0 4 7 】

また、誤り訂正のために畳み込み符号化及びビタビ復号を用いる場合、その符号化率を例えば $1/2$ から $3/4$ にするなど符号化率を上げれば伝送誤り率は改善する。ただし、変調方式と符号化率を組み合わせる場合には、実験により各組み合わせの誤り率を測定して求めたうえで、誤り耐性の強い組み合わせに変更する必要がある。

【 0 0 4 8 】

第3の方法は再送時に同一のアイソクロナスブロックを複数回送信する。同一のアイソクロナスブロックを複数回連続して送信することで、その内のいずれか1つのアイソクロナスブロックでも誤り無く受信されていれば、正常に受信されたものとする事が可能である。

【 0 0 4 9 】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2について説明する。実施の形態1において、アイソクロナスデータの再送方法について説明したが、これはアイソクロナスデータの伝送に要する時間を保証したものではなかった。アイソクロナスデータの伝送においてはリアルタイム性が要求される。これをアプリケーションにおいて処理することも可能であるが、通信方法によってリアルタイム性を保証することも考えられる。そこで、アイソクロナスデータの再送処理に費やすことが可能な時間をあらかじめ設定し、所定の時間内に再送処理を完結することにより、リアルタイム性を備えたアイソクロナスデータの通信方法について説明する。

【 0 0 5 0 】

あらかじめ送信元の端末にはアイソクロナスデータの再送処理に費やすことが可能な時間を設定しておく。送信元の端末は、アイソクロナスデータを受信した端末から送られてきたACKパケットを受信して該当アイソクロナスデータが正常に受信されなかったことが判明した際に、その時点までに該当アイソクロナスデータの再送処理に費やした時間を調べて、それがあらかじめ設定しておいた時間を超えたと判断された場合、再送処理を打ち切る。以下、再送処理の打ち切り判断をさらに詳細に説明する。

【 0 0 5 1 】

第1の方法は、送信元の端末において、再送処理に費やすことが可能な時間分のデータサイズのアイソクロナス送信バッファを設け、送信したアイソクロナスデータを送信バッファ内の最も古いデータを削除して格納し、このように格納されたアイソクロナスデータが送信バッファから削除された場合に再送処理を打ち切る。例として、図9を用いて説明する。本実施の形態では、送信端末から受信

端末へアイソクロナスデータ I 1 を伝送しようとしたが、伝送路の誤りにより伝送できなかった場合に、再送処理を打ち切る仕組みを示す。

【0052】

送信端末に2フレーム分の送信バッファを設ける。第1フレームのアイソクロナスデータ伝送領域において、送信端末はアイソクロナスデータ I 1 を送信する。送信したアイソクロナスデータ I 1 を送信バッファに格納する。受信端末はアイソクロナスデータ I 1 を正しく受信できなかったので、非同期データ伝送領域において制御端末からのポーリングパケット P o l l - A C K 1 に従って受信失敗を示す A C K 1 パケットを返送する。

【0053】

送信端末は A C K 1 を受信してアイソクロナスデータ I 1 の伝送失敗を知り、制御端末からのポーリングパケット P o l l - I 1 に従って I 1 の再送を行う。第2フレームのアイソクロナスデータ伝送領域において、送信端末はアイソクロナスデータ I 2 を送信する。送信したアイソクロナスデータ I 2 を送信バッファに格納する。

【0054】

受信端末はアイソクロナスデータ I 2 を正しく受信できたので、非同期データ伝送領域において制御端末からのポーリングパケット P o l l - A C K 2 に従って受信成功を示す A C K 2 パケットを返送する。

【0055】

送信端末は A C K 2 を受信してアイソクロナスデータ I 2 の伝送成功を知り、前フレームで伝送失敗したアイソクロナスデータ I 1 の再送処理を繰り返す。

【0056】

第3フレームのアイソクロナスデータ伝送領域において、送信端末はアイソクロナスデータ I 3 を送信する。送信したアイソクロナスデータ I 3 を送信バッファに格納する。この際、送信バッファは2フレーム分しかないので、最も古いデータである I 1 を削除して I 3 を格納する。それによりアイソクロナスデータ I 1 が送信バッファから削除されたことにより、I 1 の再送処理を打ち切る。

【0057】

第2の方法は、再送処理に費やすことが可能な時間をフレーム内の非同期データ伝送領域の最後までとし、非同期データ伝送領域の終了時点までに再送が完結しない場合、再送処理を打ち切る。例として、図10を用いて説明する。本実施の形態では、送信端末から受信端末へアイソクロナスデータI1を伝送しようとしたが、伝送路の誤りにより伝送できなかった場合に、再送処理を打ち切る仕組みを示す。

【0058】

第1フレームのアイソクロナスデータ伝送領域において、送信端末はアイソクロナスデータI1を送信する。受信端末はアイソクロナスデータI1を正しく受信できなかったので、非同期データ伝送領域において制御端末からのポーリングパケットP011-ACK1に従って受信失敗を示すACK1パケットを返送する。

【0059】

送信端末はACK1を受信してアイソクロナスデータI1の伝送失敗を知り、制御端末からのポーリングパケットP011-I1に従ってI1の再送を行う。受信端末は再送されたアイソクロナスデータI1を正しく受信できなかったので、ポーリングパケットP011-ACK1に従って受信失敗を示すACK1を返送する。

【0060】

以下同様に、再送処理を繰り返し、第1フレームの非同期データ伝送領域が終了時点で再送処理を打ち切る。

【0061】

第3の方法は、再送処理に費やすことが可能な時間から再送可能回数を算出し、再送回数が再送可能回数を超えた場合、再送処理を打ち切る。例として、図11を用いて説明する。本実施の形態では、送信端末から受信端末へアイソクロナスデータI1を伝送しようとしたが、伝送路の誤りにより伝送できなかった場合に、再送処理を打ち切る仕組みを示す。送信端末はあらかじめ再送可能回数を設定しておく。本実施の形態では再送可能回数を2とする。

【0062】

第1フレームのアイソクロナスデータ伝送領域において、送信端末はアイソクロナスデータ I 1 を送信する。受信端末はアイソクロナスデータ I 1 を正しく受信できなかったため、非同期データ伝送領域において制御端末からのポーリングパケット P o l l - A C K 1 に従って受信失敗を示す A C K 1 パケットを返送する。

【0063】

送信端末は A C K 1 を受信してアイソクロナスデータ I 1 の伝送失敗を知り、制御端末からのポーリングパケット P o l l - I 1 に従って I 1 の第1回目の再送 I 1 (1) を行う。受信端末は再送されたアイソクロナスデータ I 1 (1) を正しく受信できなかったため、ポーリングパケット P o l l - A C K 1 に従って受信失敗を示す A C K 1 (1) を返送する。

【0064】

送信端末は A C K 1 (1) を受信して第1回目の再送 I 1 (1) の伝送失敗を知り、第2回目の再送 I 1 (2) を行う。本実施の形態では、第2回目の再送を第2フレームで行っているが、第1フレームの非同期データ伝送領域の残りの期間で行っても良い。

【0065】

受信端末は再送されたアイソクロナスデータ I 1 (2) を正しく受信できなかったため、ポーリングパケット P o l l - A C K 1 に従って受信失敗を示す A C K 1 (2) を返送する。

【0066】

送信端末は、A C K 1 (2) を受信して第2回目の伝送失敗を知る。既にあらかじめ設定された再送可能回数の2回の再送を行っているため、ここで再送処理を打ち切る。

【0067】

なお、以上の説明においては、送信端末毎に再送に費やすことが可能な時間を1種類設定することとしたが、送信端末が複数の種類のアイソクロナスデータを送信する場合に、その種類毎に異なる時間設定を行ってもよい。

【0068】

(実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 について図 1 2 を参照しながら説明する。実施の形態 1 において、アイソクロナスデータの再送方法について説明したが、これは端末間で 1 対 1 にアイソクロナスデータを伝送する場合についての再送方法である。しかしながら、実際には送信元の端末からアイソクロナスデータ伝送領域の所定の帯域を占有してアイソクロナスデータを複数の端末あるいはすべての端末に対してマルチキャストあるいはブロードキャストを行うことが考えられる。そこで、アイソクロナスデータのマルチキャストあるいはブロードキャストを行った際の再送方法について説明する。

【0069】

図 1 2 では、一例として端末 1 から端末 2 ～端末 4 へマルチキャストを行っている様子を示している。端末 2 ～端末 4 はあらかじめグループに登録されており、制御局ならびに各端末はグループに登録されている端末の情報を保持している。端末 1 は前記グループに対するアイソクロナスデータの伝送帯域を制御局から制御領域で送られた制御パケットにより割り当てられる。アイソクロナスデータ伝送領域に割り当てられた帯域を使用して端末 1 は前記グループアドレス宛にアイソクロナスブロック I 1, 1 ～ I 1, 3 をマルチキャストする。この時、端末 2 は受信したアイソクロナスブロック I 1, 1、端末 3 はアイソクロナスブロック I 1, 3 からそれぞれ誤りを検出したとして再送処理の手順を説明する。

【0070】

まず、非同期データ伝送領域で制御局はマルチキャストしたグループに登録されている端末 2 ～4 に対し ACK パケットの送信を要求するポーリングパケット Poll-ACK 1 を順次送信する。端末 2 ～4 はそれぞれ制御局からの Poll-ACK 1 を受信すると、ACK パケット ACK 1 を送信元の端末である端末 1 と制御局に送信する。ACK パケットを受信した端末 1 と制御局は端末 2 がアイソクロナスブロック I 1, 1 を、端末 3 がアイソクロナスブロック I 1, 3 を正常に受信できなかったことを認知する。

【0071】

そして、制御局から端末 1 に対しアイソクロナスブロック I 1, 1 を前記グル

ープへ再送するポーリングPoll-Isol, 1を行い、ポーリングPoll-Isol, 1を受信した端末1はアイソクロナスブロックI1, 1を前記グループアドレス宛てに再送する。再送されたアイソクロナスブロックI1, 1を正常に受信した端末2～4はアイソクロナスブロックI1, 1を受信バッファに格納する。端末2はアイソクロナスブロックI1, 1を受信したことでアイソクロナスブロックI1, 1～I1, 3をすべて受信し終えたので、元のアイソクロナスデータを復元する。端末3及び端末4はすでにアイソクロナスブロックI1, 1を正常に受信しているので受信バッファから削除する。

【0072】

同様に制御局から前記グループへアイソクロナスブロックI1, 3を再送するポーリングPoll-Isol, 3を受信した端末1はアイソクロナスブロックI1, 3を前記グループアドレス宛てに再送することで、端末3はすべてのアイソクロナスブロックを正常に受信でき元のアイソクロナスデータを復元できる。

【0073】

誤りを検出したアイソクロナスブロックの再送を終えると、制御局は再送したアイソクロナスブロックが正常に受信されているか確認するため、前回受信したACKパケットによりアイソクロナスブロックを正常受信できていない端末2及び端末3にACKパケット送信のポーリングPoll-ACK1を行う。端末2及び端末3はポーリングPoll-ACK1を受信すると、ACKパケットACK1を端末1に対し送信する。制御局及び端末1はACKパケットACK1を受信し、アイソクロナスブロックが正常に受信されたことを確認しアイソクロナスブロックのマルチキャスト再送を終える。

【0074】

なお、上記例では再送するアイソクロナスブロックをすべて送信し終えた後で順次ACKパケットのポーリングを行っているが、1つのアイソクロナスブロックを送信した後そのアイソクロナスブロックに対するACKパケットのポーリングを行い、ACKパケットを伝送してもよい。

【0075】

以上のように、グループに登録された端末が順次ACKパケットの送信処理を

行うことでアイソクロナスデータのマルチキャスト伝送においても再送が可能となる。また、ブロードキャストは上記マルチキャスト再送処理をすべての端末に対して行えば実現可能となる。

【 0 0 7 6 】

(実施の形態 4)

実施の形態 3 の通信方法においては A C K パケット及びアイソクロナスブロックの再送を指示するポーリングを端末ごとに順次行っていたが、この通信方法では制御局から端末毎にポーリングを行ったり、ポーリングを行ってから A C K パケットを送信するまでのギャップがある。そこで、端末毎のポーリングと A C K パケットを送信するまでのギャップをなくし、伝送効率をさらに向上するために A C K パケット及びアイソクロナスブロック再送のポーリングを一括して行うグループポーリングについて説明する。

【 0 0 7 7 】

図 1 3 は、一例として端末 1 から端末 2 及び端末 3 へアイソクロナスブロック I 1, 1 ~ I 1, 2 をマルチキャストし、また端末 4 から端末 3 及び端末 5 へアイソクロナスブロック I 2, 1 をマルチキャストしている様子を示している。アイソクロナスデータ伝送領域でのアイソクロナスブロックのマルチキャストの動作は実施の形態 3 と同様である。図 1 3 では端末 2 が受信したアイソクロナスブロック I 1, 1 から、端末 3 が受信したアイソクロナスブロック I 2, 1 から誤りを検出したとする。

【 0 0 7 8 】

非同期データ伝送領域において、まず制御局はマルチキャストされたアイソクロナスブロックを受信したグループに登録されている端末 2、3 及び端末 5 に対し、それぞれの端末が A C K パケットを送信する送信時刻を指定して A C K パケットの送信を要求するグループポーリングパケット G P o l l - A C K 1 を送信する。A C K パケットの送信を要求するグループポーリングパケットの構成の一例を図 1 4 に示す。グループポーリングパケットはパケットヘッダ、A C K パケットを送信する送信元の端末アドレスとその受信先の端末アドレス及び A C K パケットの送信時刻からなる。図 1 4 の例では、端末 2 から端末 1 へ送信時刻 1 に

、端末3から端末4へ送信時刻3にACKパケットを送信する場合などのグループポーリングパケットの構成を示している。

【0079】

グループポーリングパケットによりACKパケットの送信時刻を指定された端末は、それぞれ指定された時刻にACKパケットを送信する。図13においてグループポーリングパケットGP011-ACKを受信した端末2、3及び端末5は指定された時刻にACKパケットを送信する。端末2は時刻Ta1, 2にアイソクロナスブロックI1, 1～I1, 2の受信状態を通知するACKパケットACK1を端末1に対し送信する。端末3は時刻Ta1, 3にアイソクロナスブロックI1, 1～I1, 2の受信状態を通知するACKパケットACK1を端末1に、また時刻Ta2, 3にアイソクロナスブロックI2, 1の受信状態を通知するACKパケットACK2を端末4に対し送信する。端末5は時刻Ta2, 5にアイソクロナスブロックI2, 1の受信状態を通知するACKパケットACK2を端末4に対し送信する。

【0080】

次に、制御局は各端末から送信されたACKパケットを受信し、端末2がアイソクロナスブロックI1, 1を、端末3がアイソクロナスブロックI2, 1を正常に受信できていないことを認識する。そこで、制御局は端末1及び端末4に対し、それぞれアイソクロナスブロックI1, 1及びアイソクロナスブロックI2, 1を再送するためのポーリングを行う。

【0081】

制御局は端末1及び端末4に対し、それぞれの端末がアイソクロナスブロックを送信する時刻を指定してアイソクロナスブロックの再送を要求するグループポーリングパケットGP011～Isoを送信する。アイソクロナスブロックの送信を要求するグループポーリングパケットの構成の一例を図15に示す。グループポーリングパケットはパケットヘッダ、アイソクロナスブロックを再送する送信元の端末アドレスとその受信先の端末アドレスあるいはグループアドレス及びアイソクロナスブロックの送信時刻からなる。図15の例では、端末1から受信グループ1へ送信時刻1に、端末4から受信グループ2へ送信時刻1にアイソク

ロナスブロックを再送する場合のグループポーリングパケットの構成を示している。

【0082】

グループポーリングパケットによりアイソクロナスブロックの送信時刻を指定された端末は、それぞれ指定された時刻にアイソクロナスブロックを再送する。図13においてグループポーリングパケットGPoll～Isoを受信した端末1は指定された時刻Ti1にアイソクロナスブロックI1, 1を端末2及び端末3へ再送し、また端末4は時刻Ti2にアイソクロナスブロックI2, 1を端末3及び端末5へ再送する。

【0083】

以降は前記と同様に制御局からアイソクロナスブロックI1, 1及びI2, 1に対するACKパケットのグループポーリングを行い、端末2及び端末3からポーリングに応じて指定された時刻にACKパケットの送信を行う。

【0084】

以上のようにグループポーリングパケットを用いて端末がACKパケットやアイソクロナスブロックを送信する時刻を指定することにより、端末毎にポーリングとACKパケットを送信するまでのギャップをなくし、伝送効率を向上することができる。

【0085】

なお、上記例ではアイソクロナスブロックの再送と再送されたアイソクロナスブロックの受信状態を通知するACKパケットを別々にポーリングしたが、同一のグループポーリングパケットで一括してポーリングしてもよい。また、この場合には制御局はアイソクロナスブロックに引き続き、そのアイソクロナスブロックに対するACKパケットを送信するようにアイソクロナスブロック及びACKパケットの送信時刻を指定してグループポーリングを行ってもよい。

【0086】

【発明の効果】

本発明によれば、アイソクロナスデータ伝送領域でアイソクロナスデータに誤り検出符号を付加して伝送し、誤りを検出したアイソクロナスデータは非同期デ

ータ伝送領域で再送するようにしているため、伝送誤りの少ない高品質な通信が可能となる。

【 0 0 8 7 】

さらに、非同期データ伝送領域でのアイソクロナスデータの再送処理に費やすことができる時間をあらかじめ設定して、その設定時間内においてアイソクロナスデータの再送処理を行うようにしているため、アイソクロナスデータのリアルタイム性が損なわれることはない。

【 0 0 8 8 】

また、アイソクロナスデータを複数の端末に対してマルチキャストする場合、あるいはすべての端末に対してブロードキャストする場合、非同期データ伝送領域での再送時に誤りを検出した受信局のみが当該アイソクロナスデータを受信するようにしているので、マルチキャスト再送、ブロードキャスト再送が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用されるネットワークの構成例を示す説明図

【図 2】

本発明の端末の構成を示すブロック図

【図 3】

本発明の伝送フォーマットを示す説明図

【図 4】

本発明の第 1 の ACK パケット送信方法を示す説明図

【図 5】

本発明の ACK パケットの構成を示す説明図

【図 6】

本発明の第 2 の ACK パケット送信方法を示す説明図

【図 7】

本発明の制御パケットの構成を示す説明図

【図 8】

本発明のアイソクロナスデータ再送方法を示す説明図

【図 9】

本発明の第 1 のアイソクロナスデータ再送処理の打ち切り方法を示す説明図

【図 10】

本発明の第 2 のアイソクロナスデータ再送処理の打ち切り方法を示す説明図

【図 11】

本発明の第 3 のアイソクロナスデータ再送処理の打ち切り方法を示す説明図

【図 12】

本発明のアイソクロナスデータのマルチキャスト再送方法を示す説明図

【図 13】

本発明のグループポーリング方法を示す説明図

【図 14】

本発明の第 1 のグループポーリングパケットの構成を示す説明図

【図 15】

本発明の第 2 のグループポーリングパケットの構成を示す説明図

【図 16】

IEEE 1394 の伝送フォーマットを示す説明図

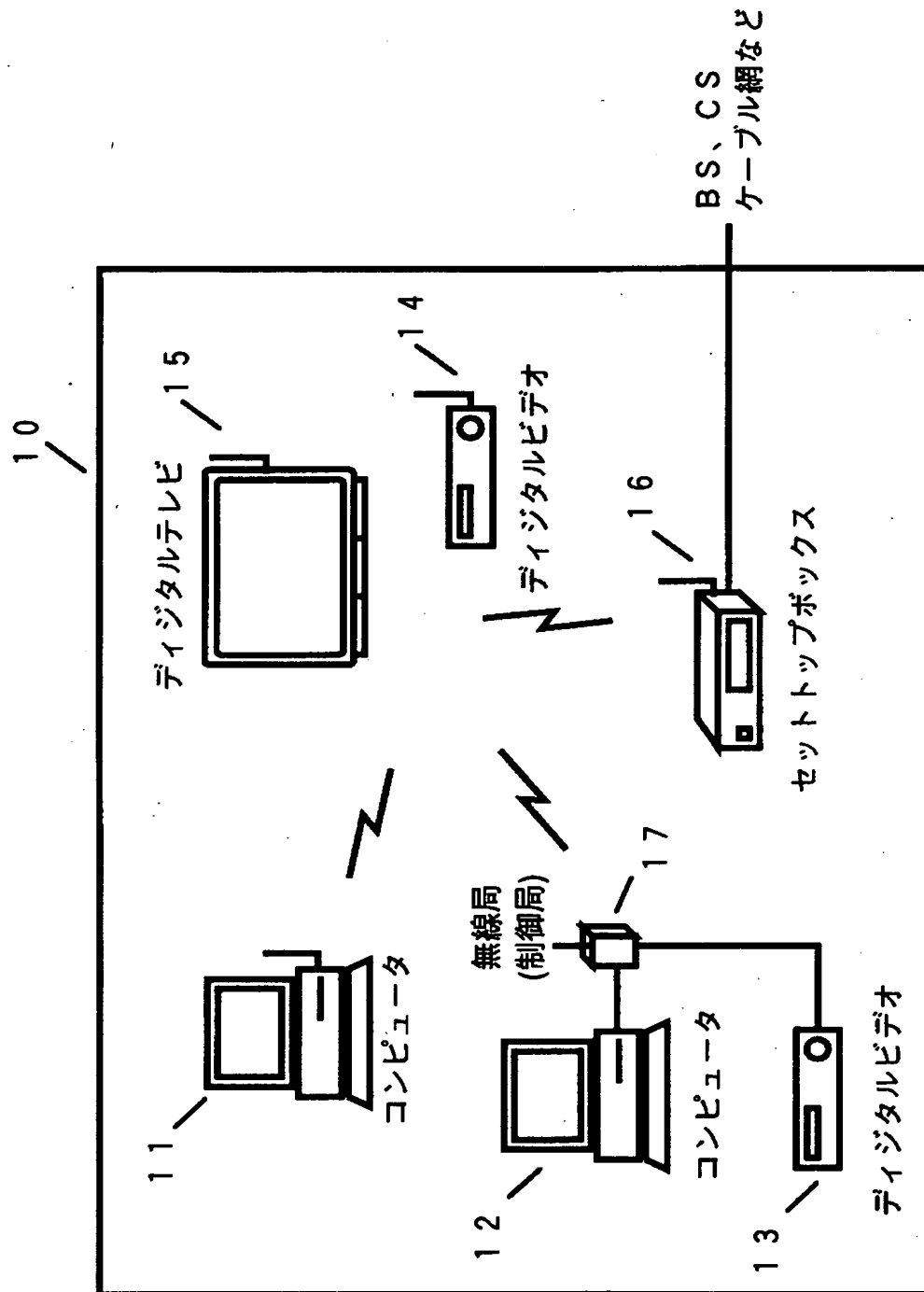
【符号の説明】

- 10 ネットワーク
- 11, 12 コンピュータ装置
- 13, 14 デジタルビデオ
- 15 デジタルテレビ
- 16 セットトップボックス
- 17 無線局（制御局）
- 20 通信装置
- 21 インタフェース
- 22 送信バッファ
- 23 制御手段
- 24 誤り検出符号化手段

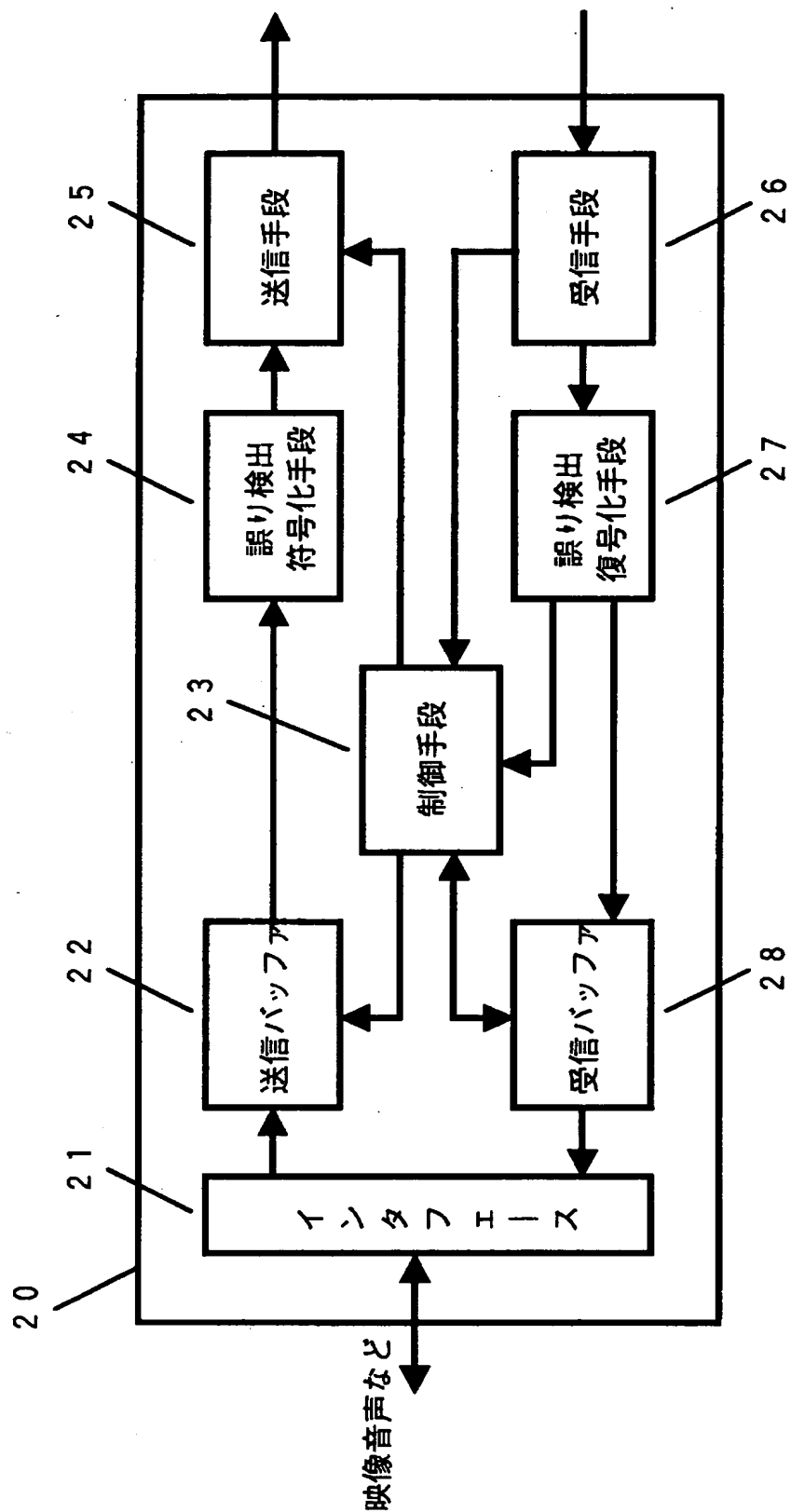
- 25 送信手段
- 26 受信手段
- 27 誤り検出復号化手段
- 28 受信バッファ
- 30 フレーム
- 31 制御領域
- 32 アイソクロナスデータ伝送領域
- 33 非同期データ伝送領域
- 34 アイソクロナスブロックヘッダ
- 35 アイソクロナスブロック
- 36 誤り検出符号 (CRC)
- 201 サイクルスタートパケット
- 202~204 アイソクロナスパケット
- 205, 206 非同期パケット
- 207, 208 アクノリッジパケット

【書類名】 図面

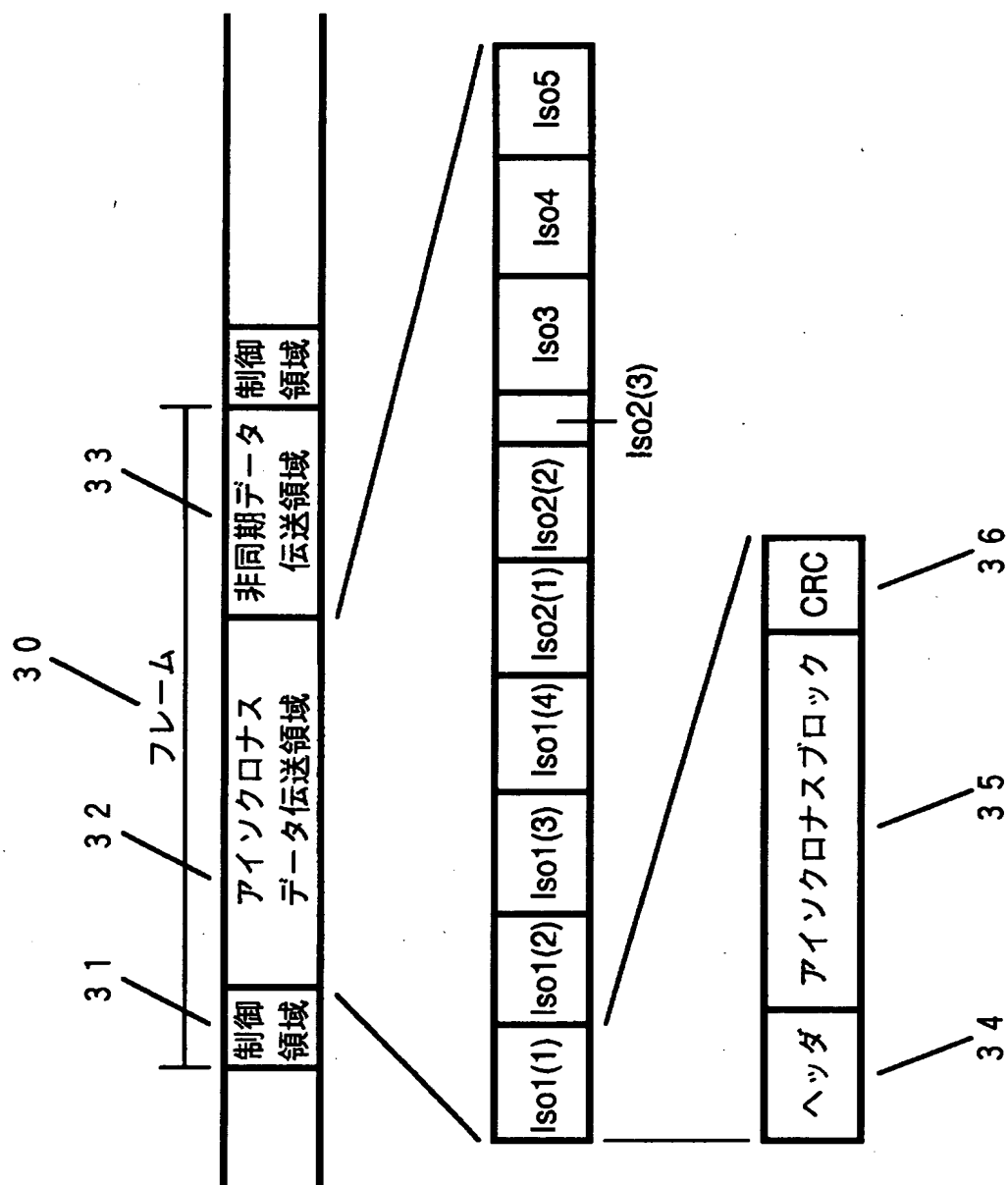
【図 1】



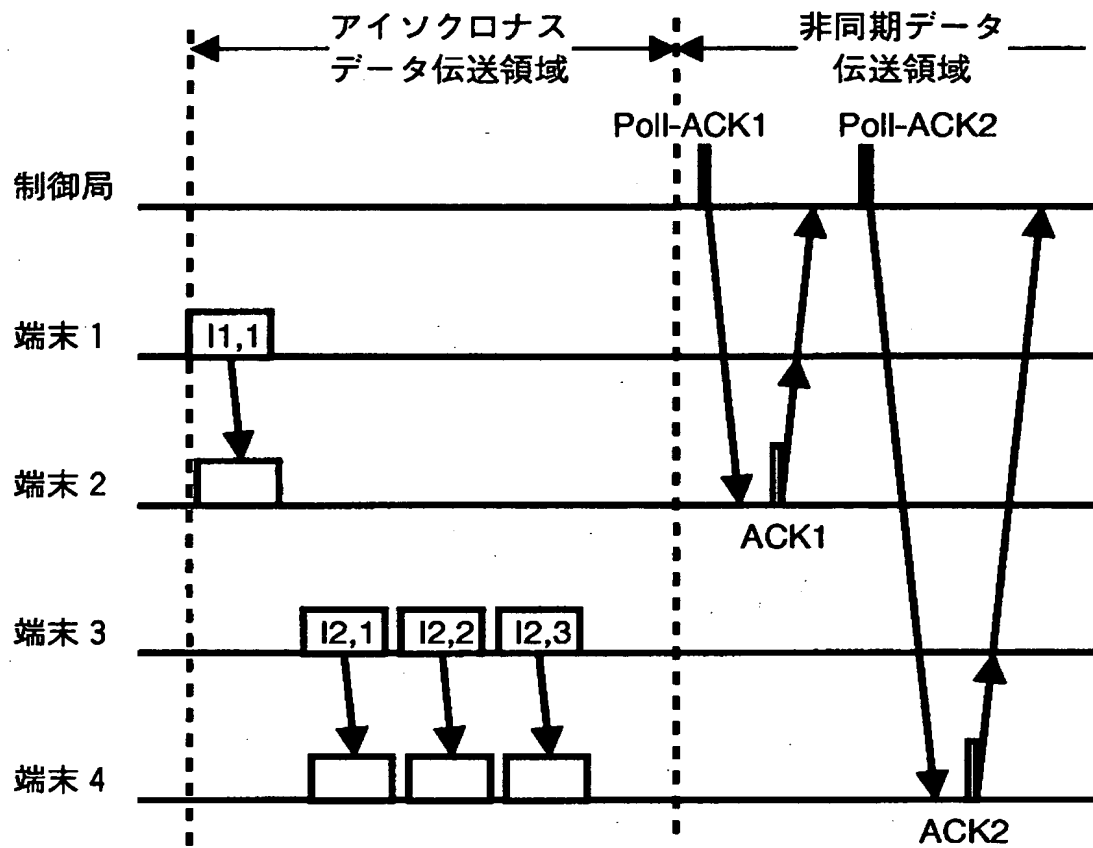
【図 2】



【図 3】



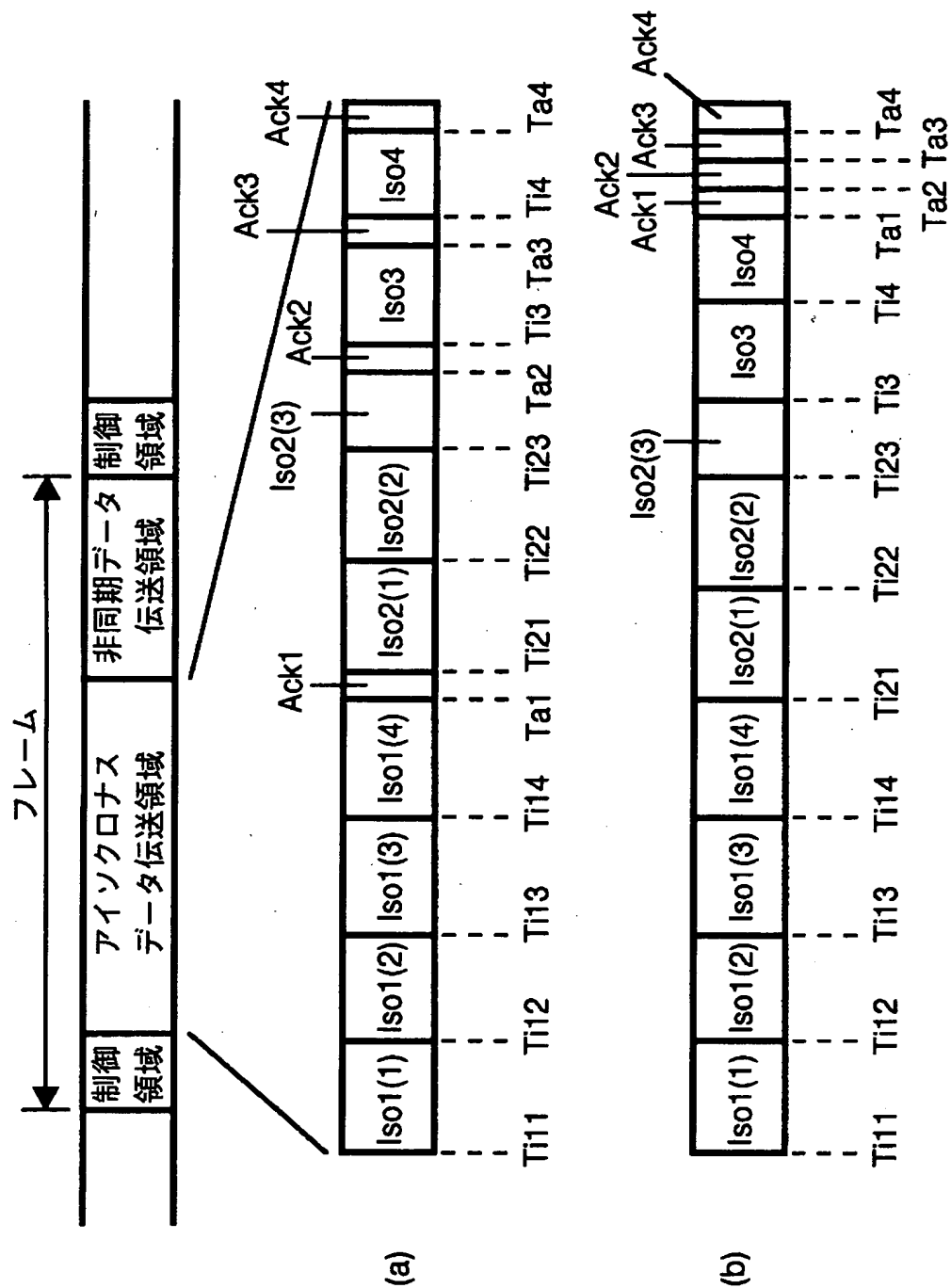
【図 4】



【図 5】

ACK パケットヘッダ	
アイソクロナスデータ番号	
シーケンス番号 1	受信状態 1
シーケンス番号 2	受信状態 2
...	
シーケンス番号 N	受信状態 N
CRC	

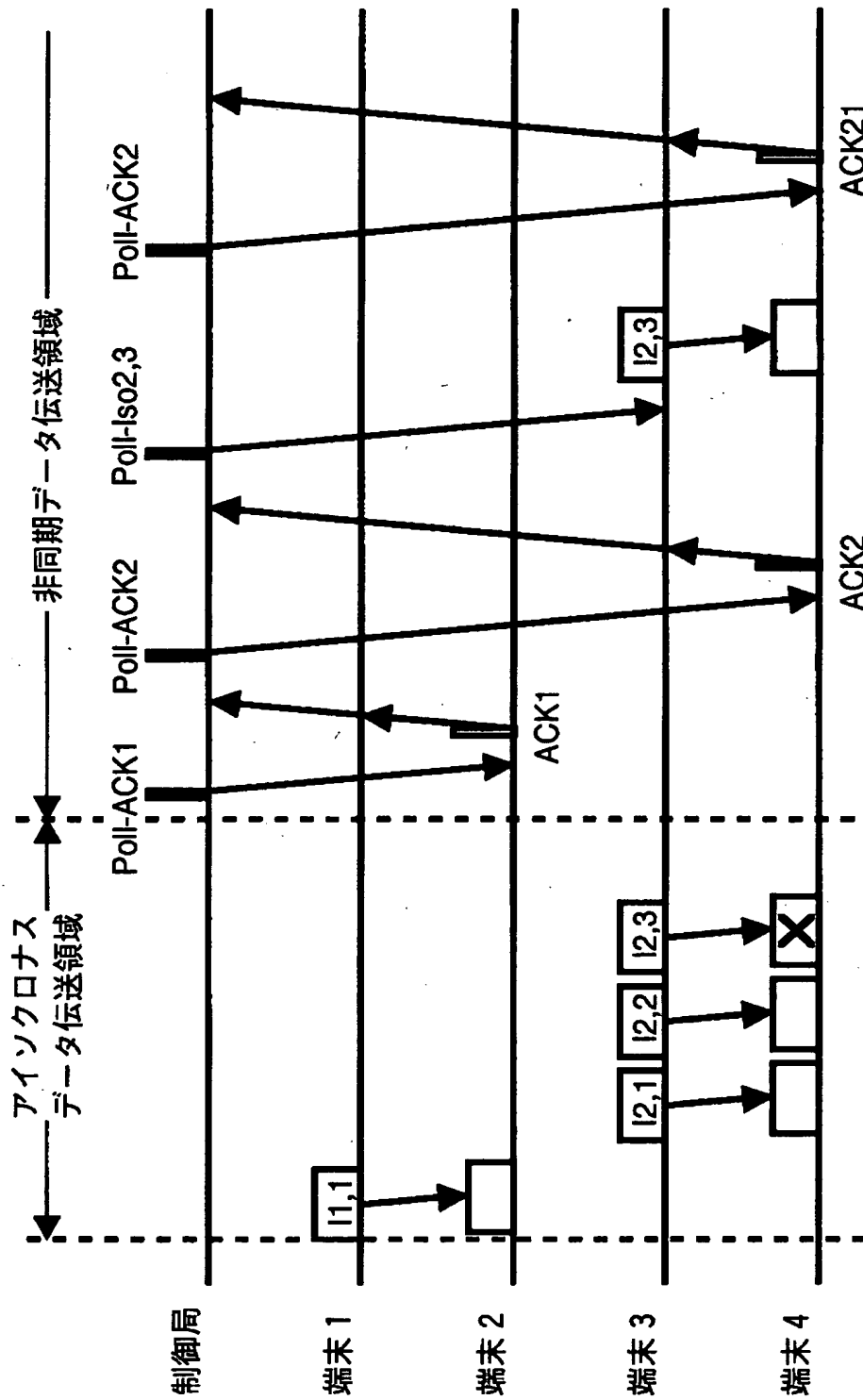
【図 6】



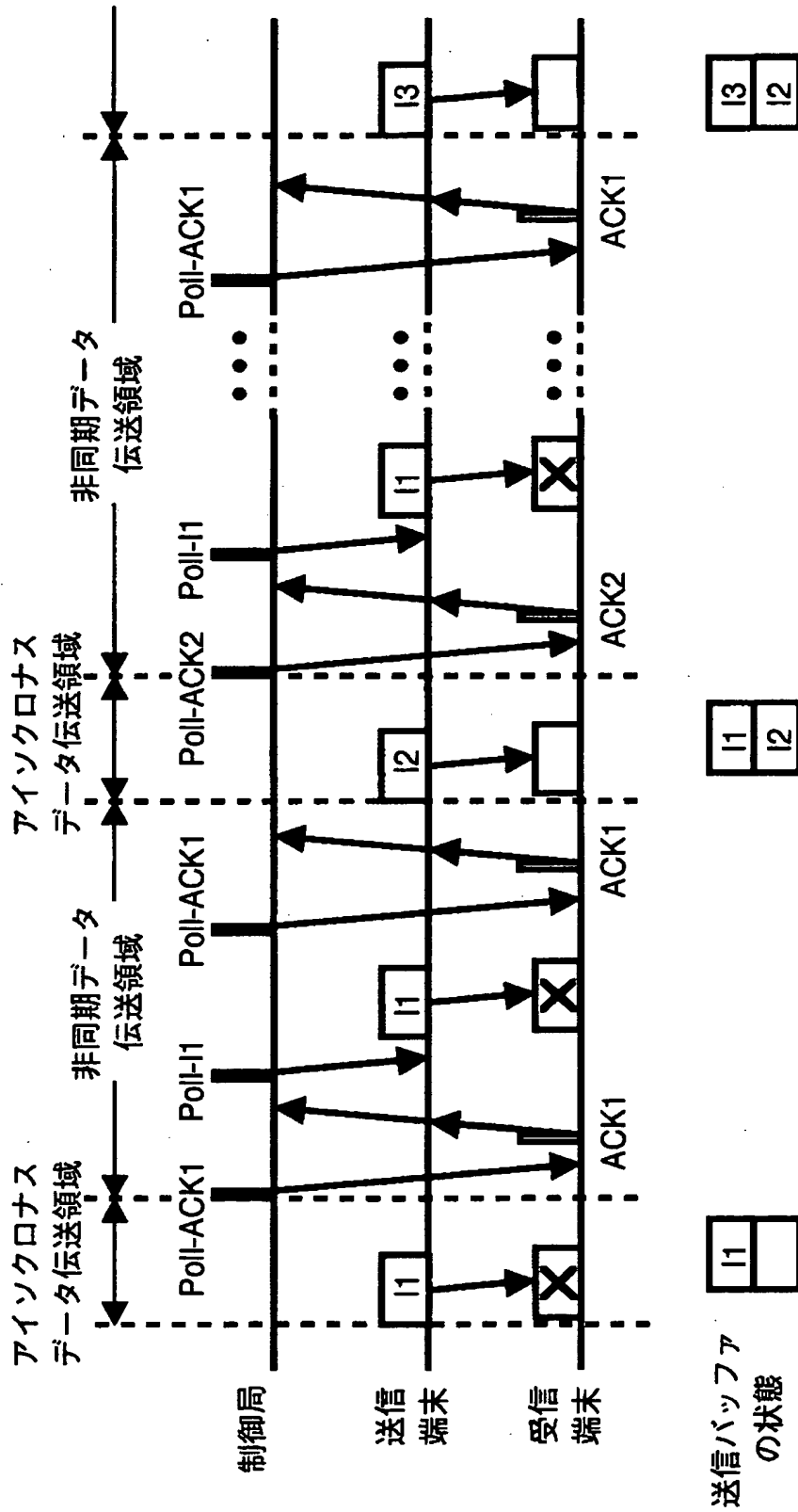
【図 7】

制御パケットヘッダ		
アイソクロナスデータ番号 1		
データ長	ブロック数	A C K 送信時刻
シーケンス番号 1	ブロック長 1	データ送信時刻 1
シーケンス番号 2	ブロック長 2	データ送信時刻 2
シーケンス番号 3	ブロック長 3	データ送信時刻 3
シーケンス番号 4	ブロック長 4	データ送信時刻 4
アイソクロナスデータ番号 2		
データ長	ブロック数	A C K 送信時刻
シーケンス番号 1	ブロック長 1	データ送信時刻 1
シーケンス番号 2	ブロック長 2	データ送信時刻 2
アイソクロナスデータ番号 3		
データ長	ブロック数	A C K 送信時刻
シーケンス番号 1	ブロック長 1	データ送信時刻 1
アイソクロナスデータ番号 4		
データ長	ブロック数	A C K 送信時刻
シーケンス番号 1	ブロック長 1	データ送信時刻 1
C R C		

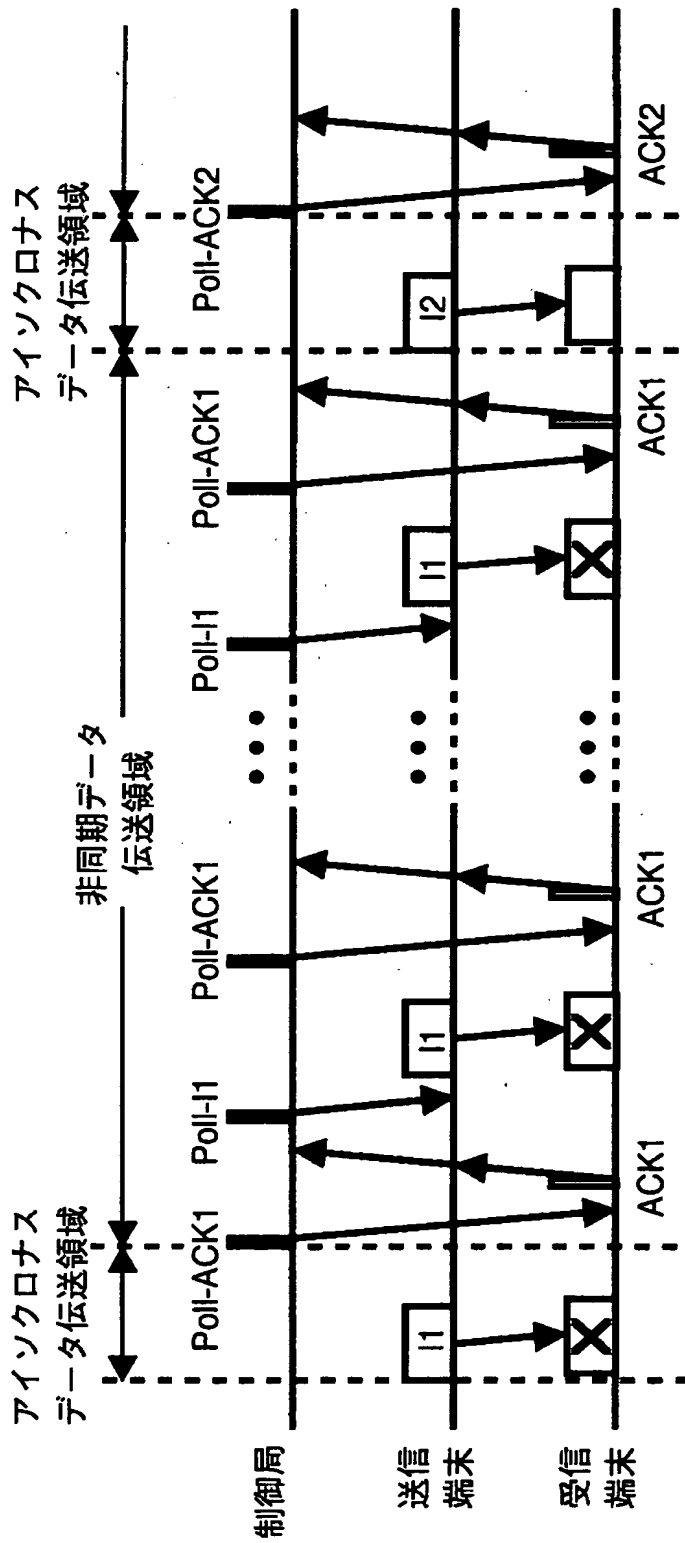
【図 8】



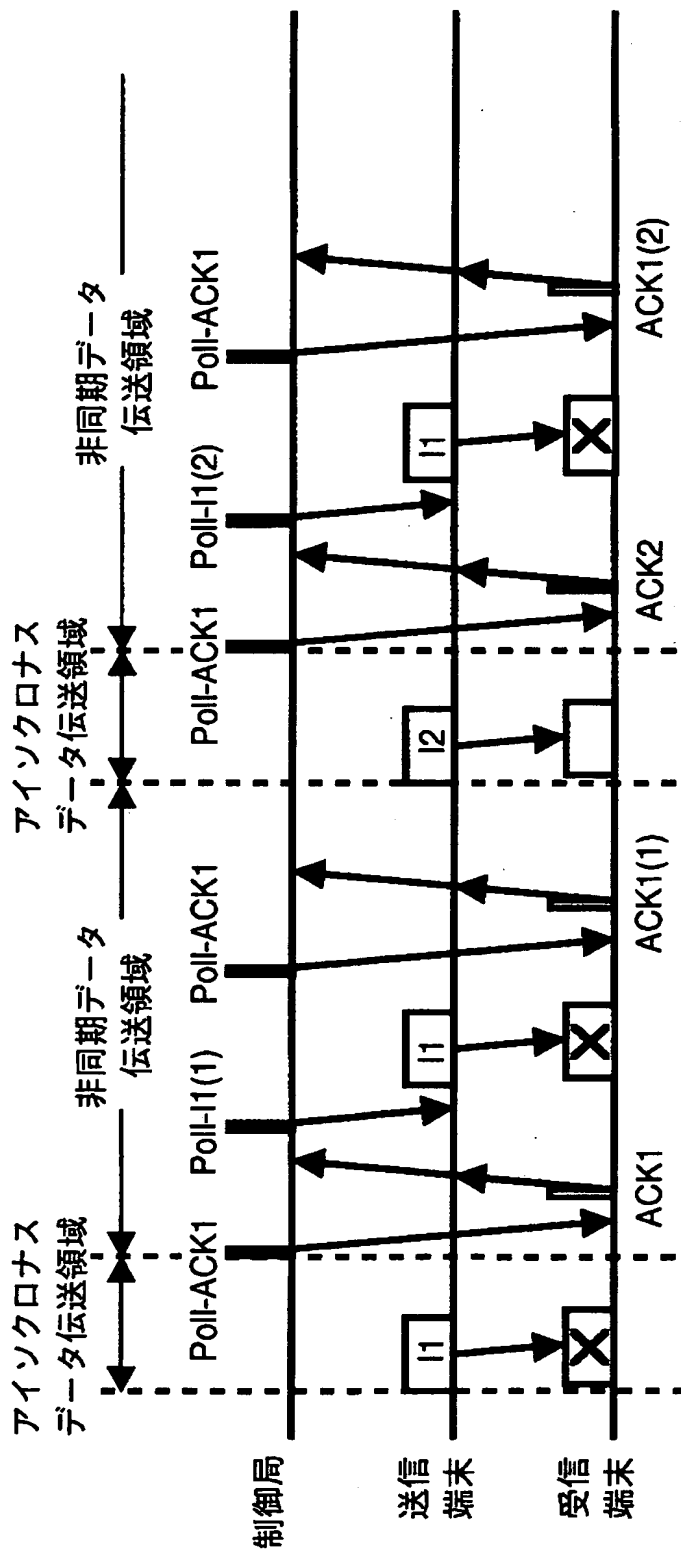
【図 9】



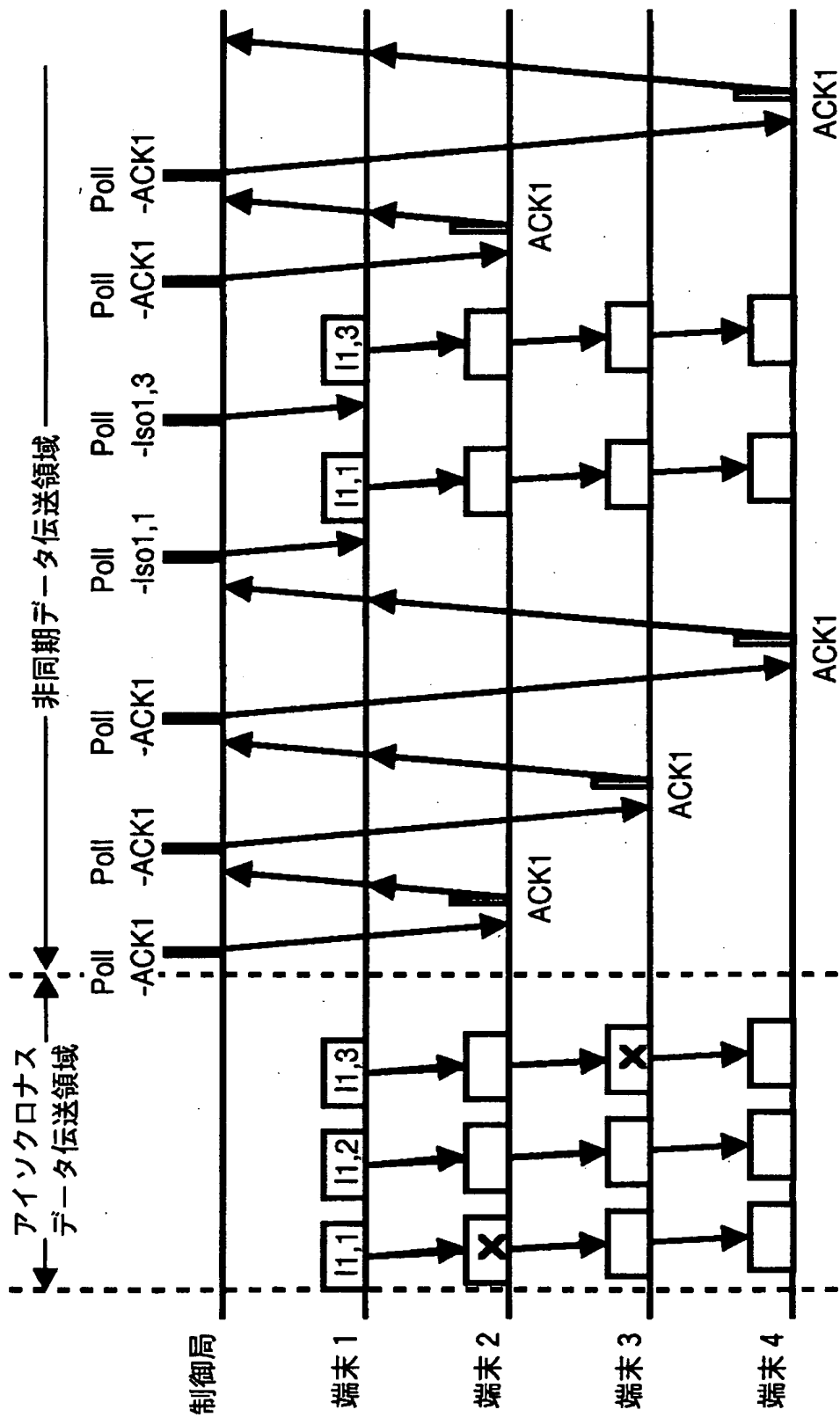
【図1Q】



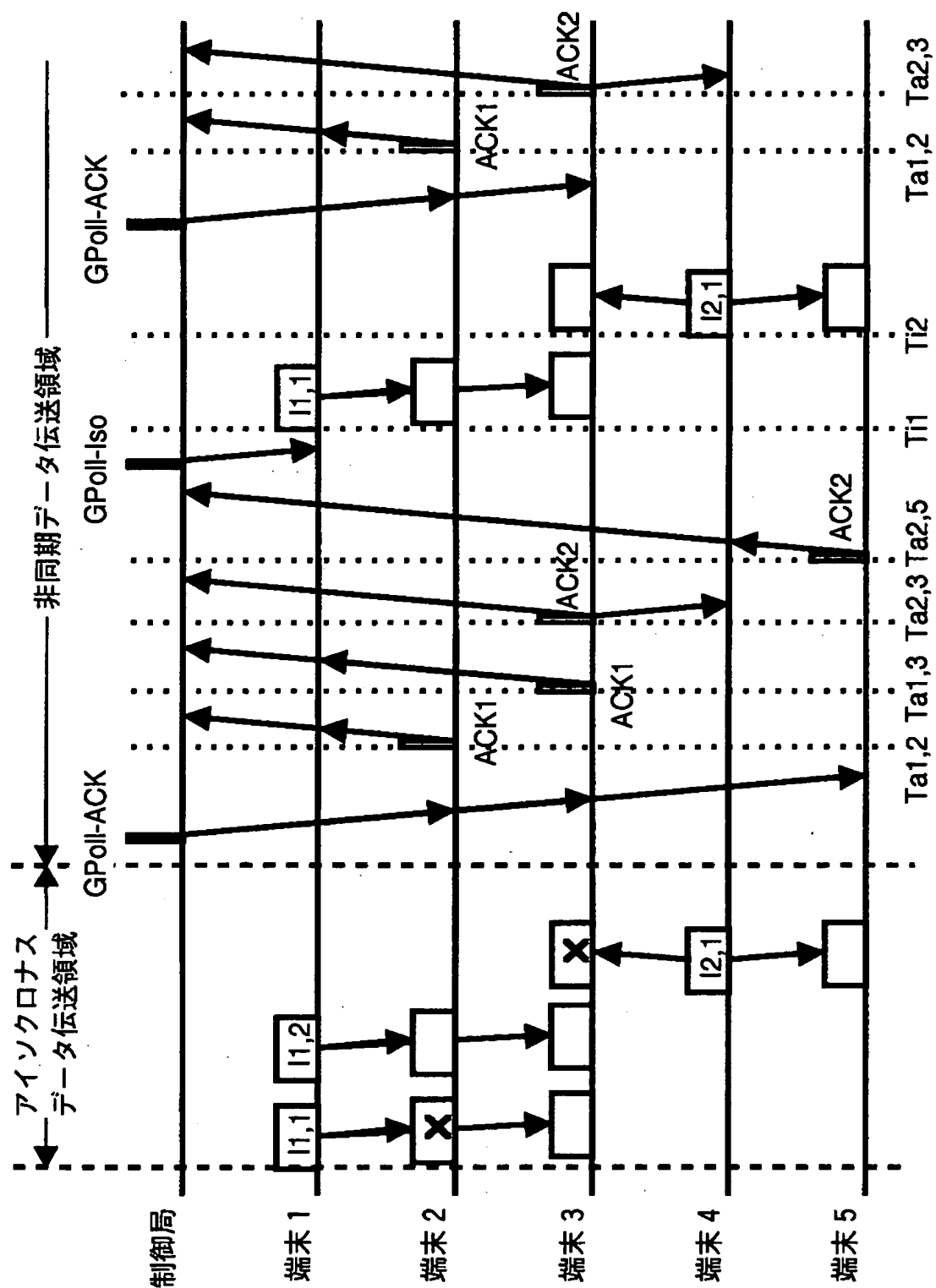
【図 11】



【図 12】



【図 13】



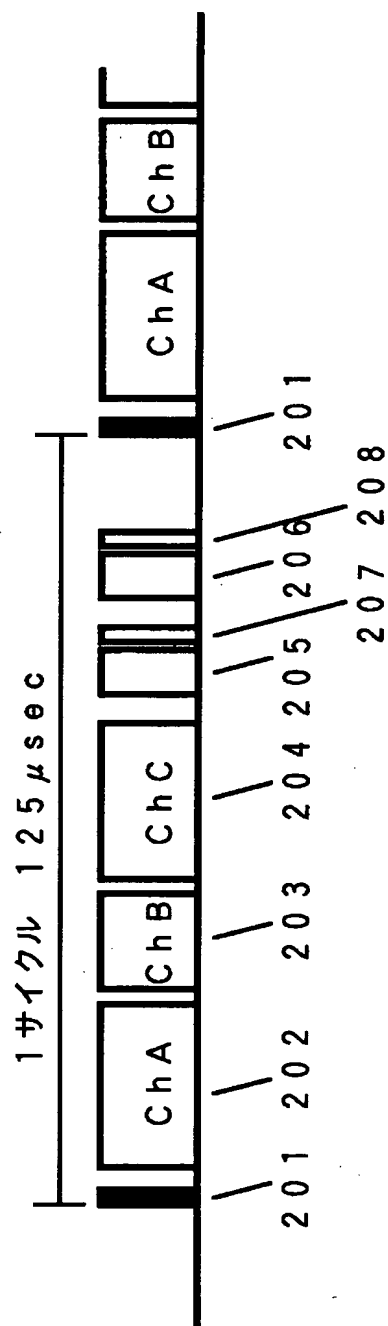
【図 14】

ポーリング packets ヘッダ	
送信端末アドレス 2	受信端末アドレス 1
送信時刻 1	
送信端末アドレス 3	受信端末アドレス 1
送信時刻 2	
送信端末アドレス 3	受信端末アドレス 4
送信時刻 3	
送信端末アドレス 5	受信端末アドレス 4
送信時刻 4	
CRC	

【図 15】

ポーリング packets ヘッダ	
送信端末アドレス 1	受信グループ 1
送信時刻 1	
送信端末アドレス 4	受信グループ 2
送信時刻 2	
CRC	

【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長距離化したケーブルや無線のように信頼性が低い伝送路でアイソクロナスデータを再送制御を行わず伝送すると、伝送エラーのため再生した映像や音声に乱れが生じる。

【解決手段】 アイソクロナスデータ伝送領域でアイソクロナスデータに誤り検出符号を付加して伝送し、誤りを検出したアイソクロナスデータは非同期データ伝送領域で再送を行い、伝送誤りの少ないアイソクロナスデータ伝送を実現している。また、非同期データ伝送領域でのアイソクロナスデータの再送処理に費やすことができる時間をあらかじめ設定し、その設定時間内に再送処理を行うようにしているため、アイソクロナスデータのリアルタイム性が損なわれない。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社